



Die Erfindung betrifft eine Stabilisatoranordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist zum Beispiel aus der DE 37 40 244 C2 eine Stabilisatoranordnung bekannt, die einen geteilten Stabilisator und eine Kupplung umfaßt, wobei die Enden der Stabilisatorstücke mittels der Kupplung verbindbar sind. Die Kupplung weist mit zunehmender Querbeschleunigung bzw. zu erwartender Querbeschleunigung des Fahrzeugs einen zunehmenden Kraftschluß auf, wobei die Kupplung durch Druckbeaufschlagung mit Hydraulikflüssigkeit geschlossen wird. Der für die Betätigung der Kupplung erforderliche Hydraulikdruck wird von einer elektromotorisch angetriebenen Pumpe erzeugt.

Für dieses aktive System wird zumindestens zum Betreiben der Pumpe Energie benötigt. Somit trägt dieses System zur Erhöhung des Kraftstoffverbrauches bei, wobei in der heutigen Zeit der Entwicklungstrend zu Fahrzeugen mit geringem Kraftstoffverbrauch geht.

Weiterhin ist aus der DE 195 00 869 A1 eine Stabilisatoranordnung bekannt, die einen Stabilisator, bestehend aus einem Torsionsstab und zwei Schenkeln umfaßt, wobei der eine Stabilisatorschenkel drehbar mit dem Torsionsstab verbunden ist. Der Stabilisatorarm und der Torsionsstab sind über eine Bremsvorrichtung, durch deren Betätigung eine mögliche Relativbewegung zwischen Stabilisatorarm und Torsionsstab regelbar ist, verbunden. Diese Bremsanrichtung in Verbindung mit einem Antrieb stellt ein aktives Fahrzeugstabilisierungssystem dar.

In der DE 37 05 520 A1 ist ein Regelsystem zur Beeinflussung der Radaufstandskräfte eines Fahrzeuges beschrieben. Die Vorrichtung weist einen U-förmigen, einteiligen Stabilisator auf, dessen Schenkeln über jeweils eine Kolbenzylindereinheit mit einem Radträger oder Führungselement verbunden sind. Diese Kolbenzylindereinheiten sind mit Druck beaufschlagbar, wobei dieser Druck durch die oszillierende Bewegung der Dämpfer erzeugt werden kann. Konkretere Angaben zur Druckerzeugung sind der Schrift nicht entnehmbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein passives System, das heißt ohne eine zusätzliche Pumpe oder Motor, zu schaffen, das einer Wankbewegung entgegenwirkt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Patentansprüche 1 und 2 gelöst.

Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung ist vorgesehen, daß als Sensoren Piezo-Elemente vorgesehen sind, die bei einer Fahrzeugaufbaubewegung jeweils ein Spannungssignal bereitstellen, wobei die Spannungssignale an die Vergleichseinheit weitergeleitet werden. Durch diese Piezo-Elemente können, z. B. im Bereich der Stoßdämpferfedern, Veränderungen der auf diese wirkenden Kraft durch Abgabe eines Spannungssignals sensiert werden.

Um die für die Betätigung der Kupplung erforderliche Betätigungskraft bereitzustellen, hat sich der Einsatz von Hydraulikzylindern als Aktuatoren als vorteilhaft herausgestellt. Diese Hydraulikzylinder können den Stoßdämpfern zugeordnet sein.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, Stoßdämpfer als Hydraulikzylinder für die Kupplungsbetätigung heranzuziehen, wobei das Steuerventil bei auftretender Druckdifferenz der Betriebsdrücke der Stoßdämpfer geschaltet und die Kupplung durch den Betriebsdruck der Stoßdämpfer beaufschlagt wird. Der Vorteil von separaten Hydraulikzylindern besteht darin, daß die Stoßdämpfer nicht modifiziert werden müssen und somit dieses System nachträglich ohne Austausch der Stoßdämpfer nachrüstbar ist.

Zieht man die bereits vorhandenen Stoßdämpfer als Ak-

tuatoren heran, so ist es in der Regel vorteilhaft, jeweils die fahrgaugaufbauseitigen Hydraulikkammern heranzuziehen, da der Druck in Zugrichtung im Stoßdämpfer in der Regel größer ist. Es ist jedoch auch denkbar, die Kupplung pneumatisch zu betätigen, insbesondere wenn das Fahrzeug mit einer hydropneumatischen Federung ausgerüstet ist.

Dabei umfaßt jeder Stoßdämpfer eine radseitige und eine fahrgaugaufbauseitige Hydraulikkammer, wobei die fahrgaugaufbauseitigen oder die radseitigen Hydraulikkammern der Stoßdämpfer einer Fahrzeugachse über das Steuerventil mit der Kupplung verbindbar sind.

Alternativ kann jeder Hydraulikkammer der Stoßdämpfer ein Reservoir zugeordnet sein, wobei die Kupplung über das Reservoir mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt ist.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematischer Aufbau einer Fahrzeugachse mit Stabilisator;

Fig. 2a Stabilisatoranordnung mit einer Kupplung und einem Hydrauliksystem

Fig. 2b wie Fig. 2a, jedoch Hydrauliksystem mit Bypass

Fig. 2c wie Fig. 2a, jedoch Hydrauliksystem mit Drosselventilen

Fig. 3 Stabilisatoranordnung mit einem Steuersystem

Fig. 4 Stabilisatoranordnung mit mindestens einem Sensor

Anhand Fig. 1 wird der prinzipielle Aufbau einer mit einer Stabilisatoranordnung 1 versehene Fahrzeugachse 10 beschrieben. Die dargestellte Fahrzeugachse 10 mit der Stabilisatoranordnung 1 umfaßt einen zweiteiligen Stabilisator 3, dessen Stabilisatorarme 7, 9 über eine Kupplung 15 in Wirkverbindung bringbar sind. Der Stabilisator 3 seinerseits umfaßt einen Torsionsstab 11 und zwei Stabilisatorschenkel 13. Die Stabilisatorschenkel 13 sind jeweils mit ihrem dem Torsionsstab 11 gegenüberliegenden Ende mit einer Radaufhängung 5 bzw. mit einem dem jeweiligen Fahrzeugrad 2 zugeordnetem Stoßdämpfer 17 wirkverbunden.

Wird die Kupplung 15 mit Schlupf betrieben, so ist die Reaktionskraft herabgesetzt, das heißt, die Stabilisatorschenkel 13 können gegeneinander verdreht werden, was mit einer Relativbewegung der in Eingriff stehenden Kupplungsteile einhergeht. Je nach Stärke der Wirkverbindung zwischen den Stabilisatorarmen 7, 9 durch die Kupplung 15 ist ein entsprechendes max. Torsionsmoment im Stabilisator 3 aufbaubar, und die Relativbewegung der Kupplungshälften eingeschränkt. Ist die Kupplung 15 vollständig geöffnet, so sind die Stabilisatorarme 7, 9 frei gegeneinander verdrehbar. Die beiden Stabilisatorschenkel 13 der Fahrzeugachse 10 sind entkoppelt. Somit ist die Reaktion des Stabilisators mittels der Kupplungsstellung gezielt steuerbar.

Die in Fig. 2a dargestellte Stabilisatoranordnung 1 weist ein Hydrauliksystem 19 auf, das ein Steuerventil 21 umfaßt, welches über Druck in Steuerleitungen 25 von den Hydraulikzylindern 28 schaltbar ist. Das Ventil 21 wird durch eine Druckdifferenz zwischen den von den Hydraulikkammern über die Steuerleitungen 25 und Steueranschlüsse 26 in der Schaltstellung a oder c geschaltet, wobei die Kupplung mit dem höheren der beiden am Steuerventil anliegenden Drücke über die Hydraulikleitungen 27 beaufschlagt wird und die Stabilisatorarme 7, 9 in Wirkverbindung treten.

Jeder Hydraulikzylinder 28 weist eine fahrgaugaufbauseitige 32 und eine radseitige 31 Hydraulikkammer auf, wobei jeder Hydraulikkammer 31, 32 ein Reservoir 33, 35 für Hydraulikflüssigkeit zugeordnet ist, und die beiden Hydraulikkammern 31, 32 der Hydraulikzylinder 28 durch den Kolben 29 des Hydraulikzylinders 28 hydraulisch voneinander getrennt sind. Jeweils die radseitige Hydraulikkammer 31 ist über das Hydrauliksystem 19 mit der Kupplung 15. Es

könnte ohne weiteres auch jeweils die fahrzeugaufbauseitige Hydraulikkammer 32 mit der Kupplung 15 wirkverbunden sein.

Durch die Schließgeschwindigkeit der Kupplung wird die Reaktionskraftänderung des Stabilisators bestimmt. Dabei ist die Reaktionszeit so auszurichten, daß schnelle einseitige Einfederungen, z. B. durch Straßenunebenheiten herausgemittelt werden, jedoch die einseitige Einfederung beim Durchfahren einer Kurve ein Schließen der Kupplung 15 bei einsetzendem Wanken des Fahrzeugaufbaus 4 zur Folge hat. Durch den Einsatz von Stabilisatoren mit einer hohen Federkonstanten, ist ein Wanken bei geschlossener Kupplung nahezu unterbunden.

Die in Fig. 2b und 2c dargestellten Ausführungsbeispiele sind Weiterbildungen des in Fig. 2a dargestellten Hydrauliksystems 19. Bei diesen Ausführungsbeispielen wird erst bei Überschreiten eines Mindestauslenkweges des Kolbens 29 oder bei Überschreiten eines Mindestdruckes die Kupplung 15 mit Druck beaufschlagt. In dem in Fig. 2b dargestellten Hydrauliksystem 19 ist die fahrzeugaufbauseitige Hydraulikkammer 32 mit der radseitigen Hydraulikkammer über einen Bypass 30 miteinander verbunden. Erst wenn der Kolben 29 so weit ausgelenkt ist, daß die Verbindung über den Bypass verschlossen ist, wird das Steuerventil und die Kupplung mit Druck beaufschlagt.

In dem in Fig. 2c dargestellten Hydrauliksystem 19 sind Drosselventile 37, 39 vorgesehen, so daß zwar das Steuerventil 21 unverändert geschaltet wird, jedoch die Kupplung 15 erst ab Überschreiten eines vorgebbaren Mindestdruckes mit Druck beaufschlagt wird.

Zur weiteren Komfortsteigerung, wie in Fig. 3 dargestellt, ist es möglich, die Kupplung 15 bei einseitigen Einfederungsprozessen gezielt zu öffnen, das heißt die Entkopplung der Stabilisatorteile beizubehalten. Dafür ist es erforderlich, daß man die Querschleunigung des Fahrzeugs z. B. durch Vorsehen eines Querschleunigungssensors 55 und eines Steuersystems 54 detektiert und nur bei detektierter Querschleunigung eine Druckbeaufschlagung der Kupplung 15 zuläßt. Ist keine Querschleunigung mittels des Querschleunigungssensors 55 detektiert, so wird das Steuerventil 21 nicht von dem Steuersystem 54 geschaltet. Um die Reaktionsschnelligkeit des Systems zu erhöhen bzw. ein schnelleres Schließen der Kupplung 15 zu erreichen, können die Reservoirs 33, die den Hydraulikkammern 31, 32 zugeordnet sind, mit einem Drosselventil 37, 39 versehen sein. Ist nun eine Querschleunigung detektiert, so werden die Reservoirs 33 erst bei Überschreiten eines Mindestdruckes, bei dem die Kupplung 15 bereits ganz oder nahezu geschlossen ist, mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt.

Weiterhin kann man auch noch einen Sensor an der Kupplung 15 vorsehen, so daß die Drosselventile 37; 39 erst geöffnet werden, wenn eine der detektierten Querschleunigung zugeordnete Kupplungs-SOLL-Stellung und die Kupplungs-IST-Stellung nahezu übereinstimmen.

In dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Steuerventil 21 elektrisch geschaltet, wobei eine Querschleunigung durch den Fahrzeugseiten zugeordnete Sensoren 53, wie z. B. Piezo-Elemente 57, festgestellt wird. Die von den Piezo-Elementen 57 gelieferten Spannungen werden an das Steuersystem weitergeleitet. In dem Steuersystem 54 wird die Differenz der gelieferten Spannungen ermittelt. Durch diese Spannungsdifferenz, die gegebenenfalls noch verstärkt wird, wird das Steuerventil 21 geschaltet. Die übrige Funktionsweise unterscheidet sich von der zuvor anhand von Fig. 2 bereits beschriebenen Funktionsweise nicht.

1. Stabilisatoranordnung für ein Fahrzeug mit einem geteilten Stabilisator, wobei die Stabilisator-teilstücke mittels einer Kupplung verbindbar sind und die Kupplung in Abhängigkeit von einem mit der Querschleunigung korrelierten Parameter schaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kupplung (15) eine Vergleichseinheit (20) zugeordnet ist, der mindestens zwei an entgegengesetzten Fahrzeugseiten (47; 49) zwischen Fahrzeugaufbau (4) und Fahrzeugachse (10) aufgenommene Kraft-/oder Weggrößen als Eingangsgrößen entgegengerichtet zugeleitet werden, und die bei einer Differenz der Eingangsgrößen als Ausgangsgröße eine Querschleunigung feststellt und zumindestens einen zwischen Fahrzeugaufbau (4) und Fahrzeugachse (10) vorgesehenen, jeweils einer der Fahrzeugseiten (47; 49) zugeordneten Aktuator (16; 17; 28) zur Bereitstellung der für die Betätigung der Kupplung (15) erforderlichen Betätigungskraft mit der Kupplung verbindet (Fig. 1, 2a-2c).

2. Stabilisatoranordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabilisatoranordnung (1) mit einem Steuersystem (54) verbunden ist, das einen Sensor (55) umfaßt, der eine Querschleunigung feststellt, und abhängig von einer festgestellten Querschleunigung ein Steuerventil (21) schaltet, das bei einer festgestellten Querschleunigung zumindestens einen zwischen Fahrzeugaufbau (4) und Fahrzeugachse (10) vorgesehenen, jeweils einer der Fahrzeugseiten (47; 49) zugeordneten Aktuator (16; 17; 28) zur Bereitstellung der für die Betätigung der Kupplung (15) erforderlichen Betätigungskraft mit der Kupplung verbindet (Fig. 3, 4).

3. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Fahrzeugaufbau (4) und der Radaufhängung (5) jeder Fahrzeugseite (47; 49) mindestens ein Piezo-Element (57) angeordnet ist, das bei einer Fahrzeugaufbaubewegung jeweils Spannungssignale bereitstellt, die an die Vergleichseinheit (20) weitergeleitet werden.

4. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Fahrzeugaufbau (4) und Fahrzeugachse (10) als Aktuatoren Hydraulikzylinder (28) vorgesehen sind, die über das Steuerventil (21) mit der Kupplung (15) zur Bereitstellung der erforderlichen Betätigungskraft verbindbar sind.

5. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeug an verschiedenen Fahrzeugseiten (47; 49) zugeordnete Stoßdämpfer (17) aufweist, wobei das Steuerventil (21) bei auftretender Differenz der Betriebsdrücke der Stoßdämpfer geschaltet und die Kupplung (15) durch den Betriebsdruck der Stoßdämpfer (17) beaufschlagt wird.

6. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stoßdämpfer (17) eine radseitige (31) und eine fahrzeugaufbauseitige (32) Hydraulikkammer umfaßt, wobei die fahrzeugaufbauseitigen (32) oder die radseitigen (31) Hydraulikkammern der Stoßdämpfer (17) einer Fahrzeugachse (10) über das Steuerventil (21) mit der Kupplung (15) verbindbar sind.

7. Stabilisatoranordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Hydraulikkammer (31; 32) der Stoßdämpfer (17) ein Reservoir (33; 35) zugeordnet ist, wobei die Kupplung (15) über das Reservoir

(33; 35) mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

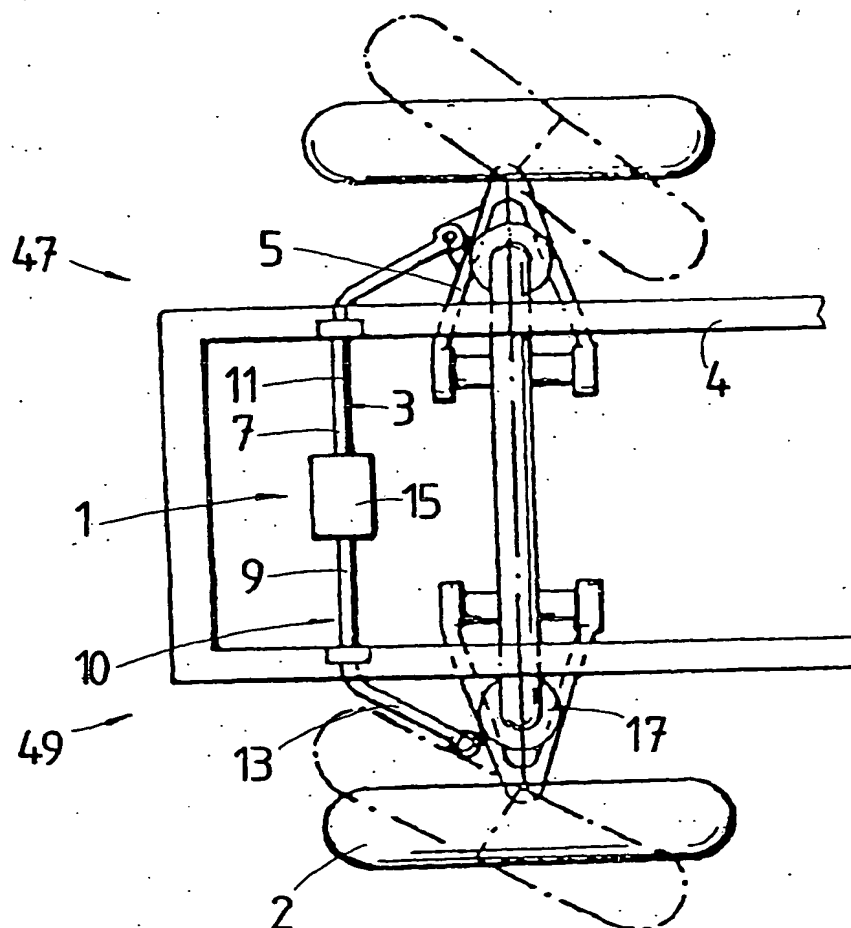
50

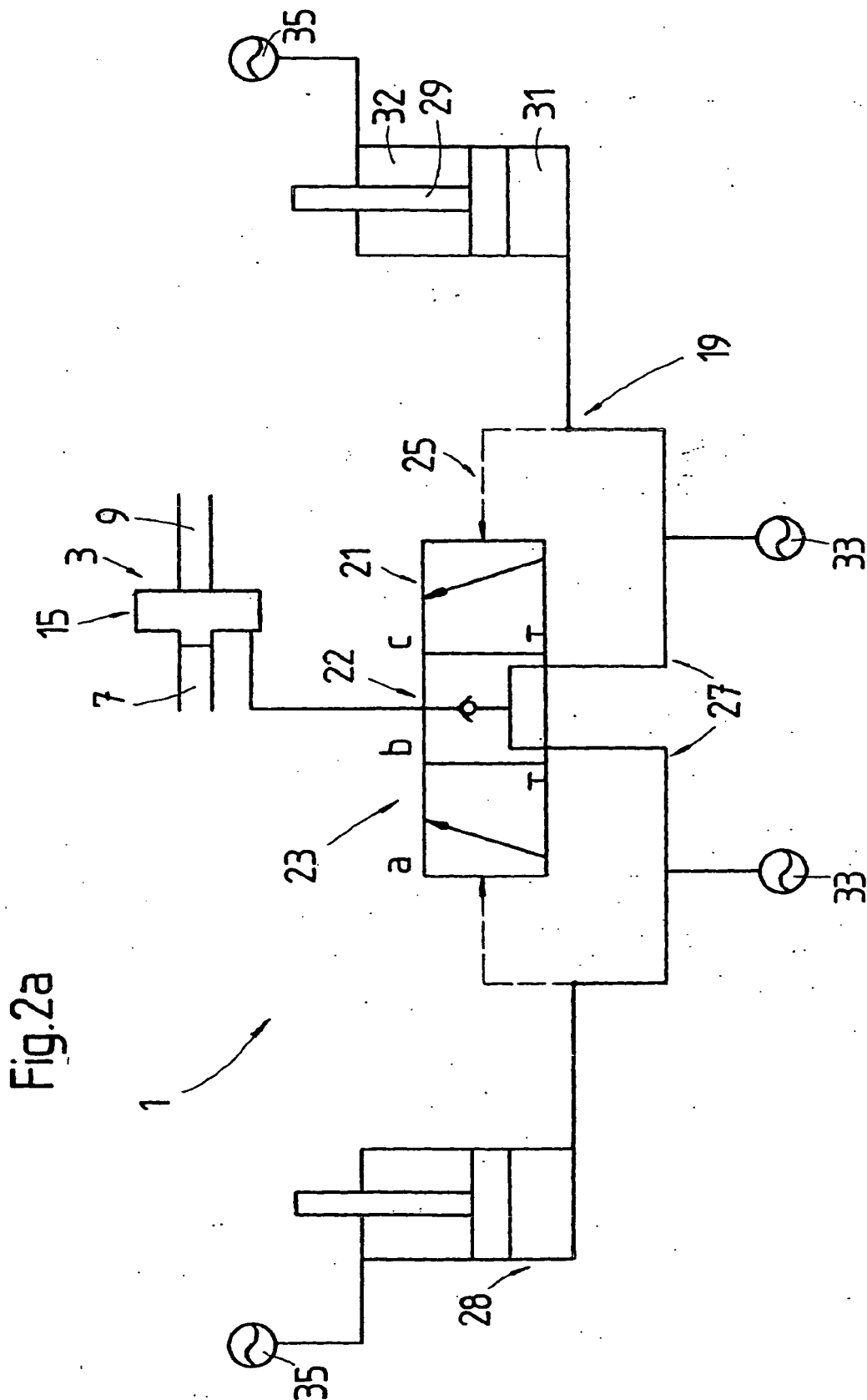
55

60

65

Fig.1





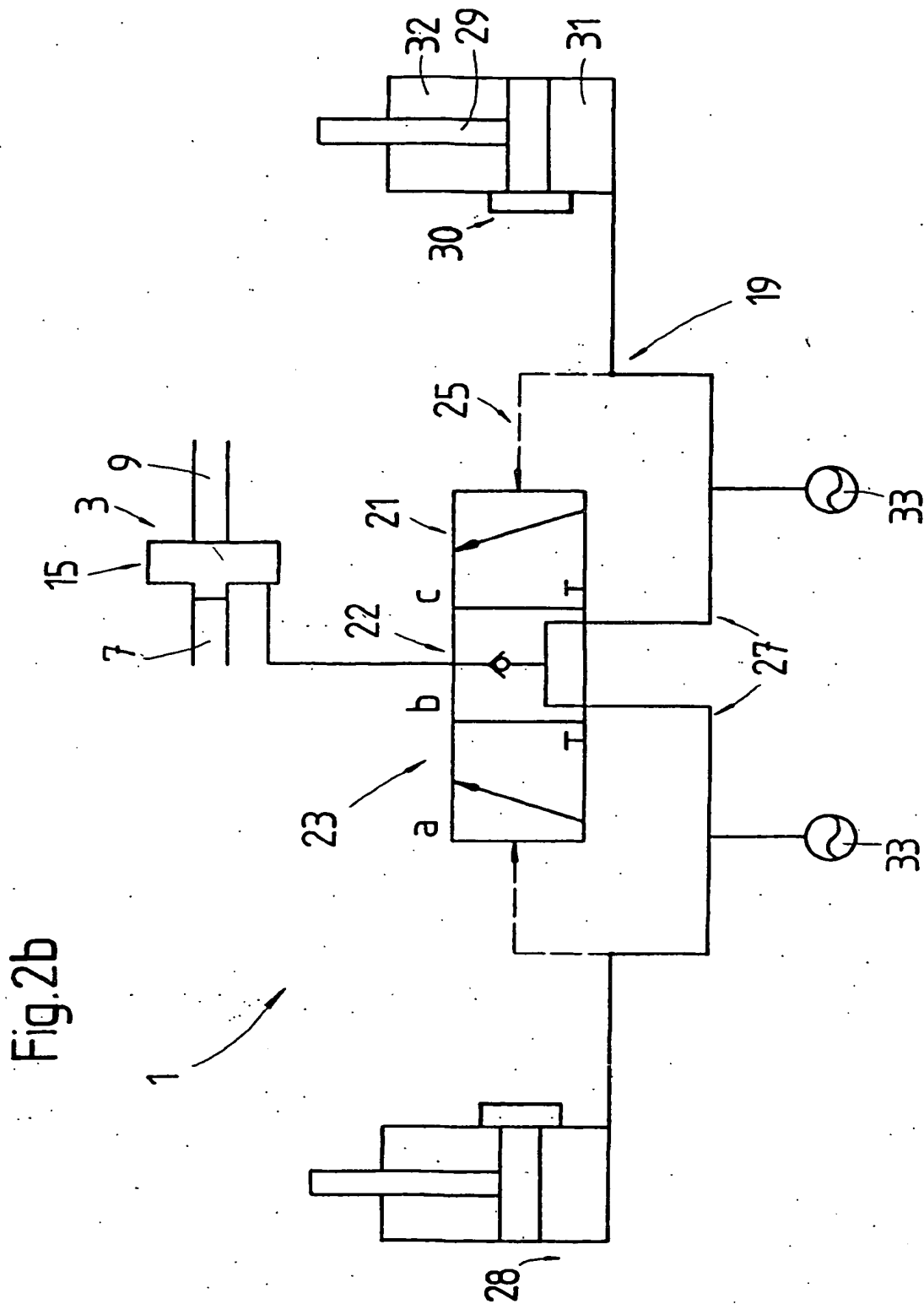
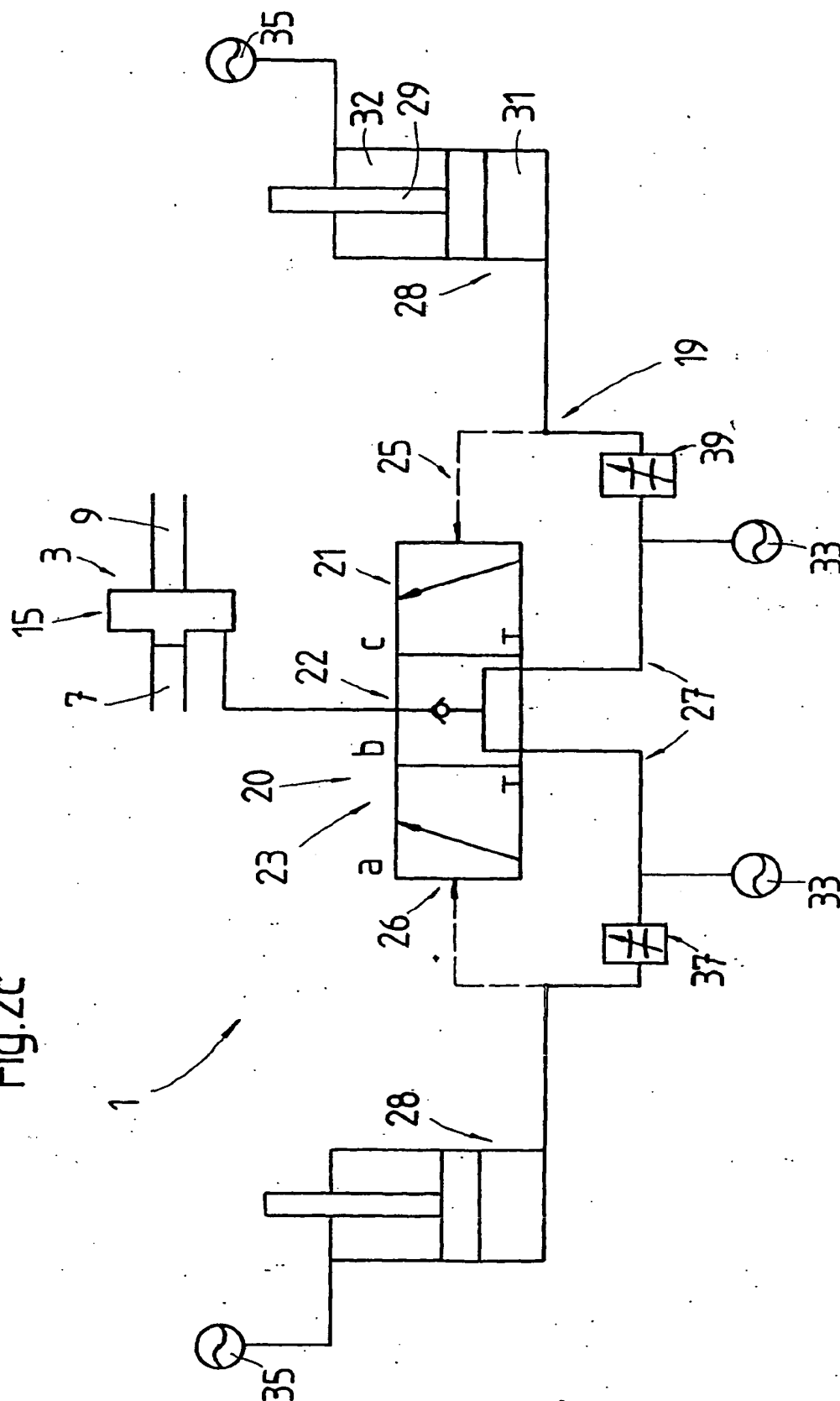


Fig.2c





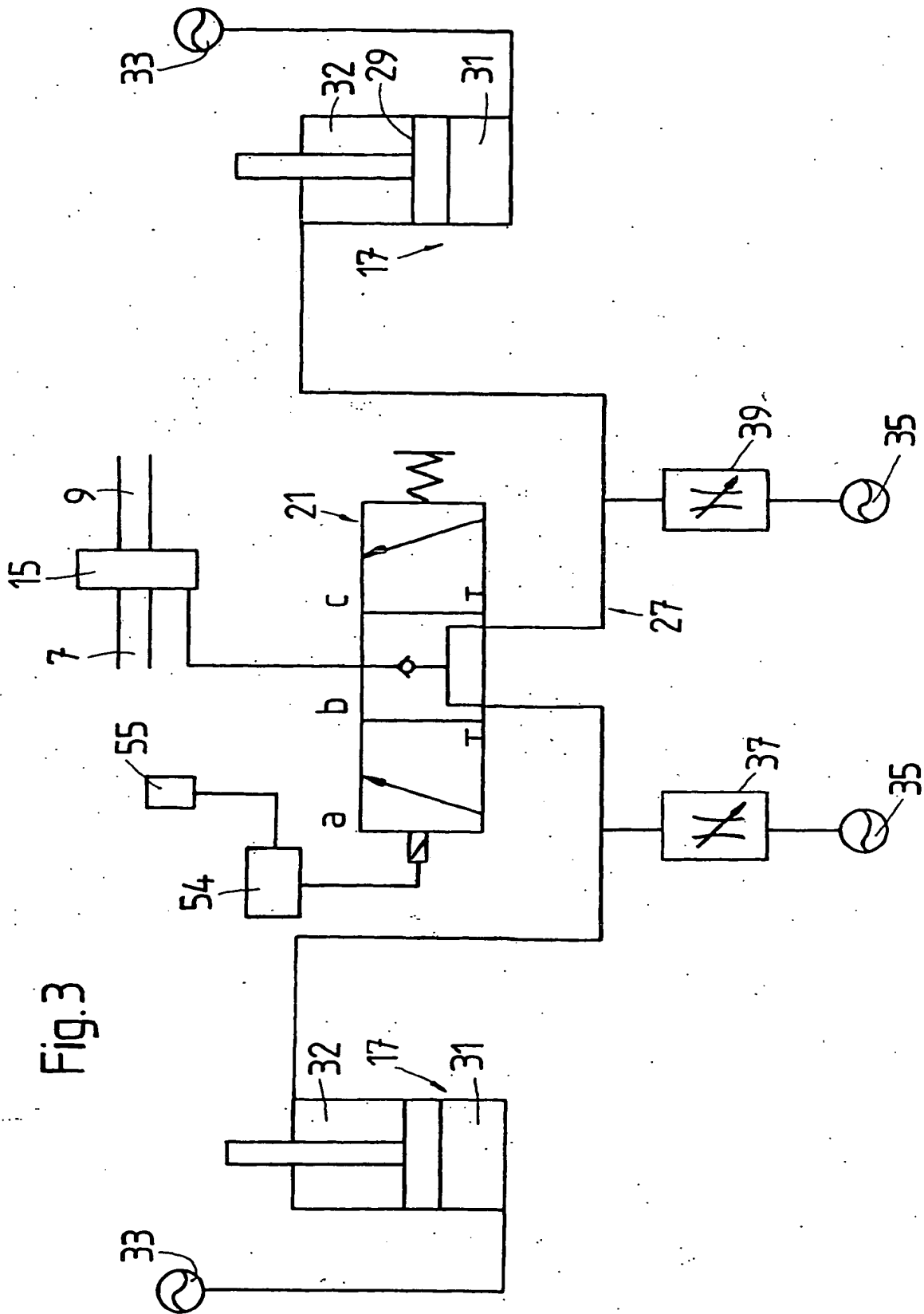


Fig. 3

Fig. 4

